



REPRODUCCIÓN DE PROPIEDADES DINÁMICAS DE UN MODELO REDUCIDO PARA ENSAYOS EN TÚNEL DE VIENTO

Autores:

Marighetti, Jorge O.; De Bortoli, Mario E.; Gomez, Maximiliano; Rodriguez, Juan M.

Lugar de Trabajo:

Universidad Nacional del Nordeste. Facultad de Ingeniería. Laboratorio de
Aerodinámica - Instituto Estabilidad. Argentina

Correo electrónico:

jomaringha@gmail.com

Resumen

Las estructuras lineales sometidas a cargas de viento son susceptibles de vibrar en oscilaciones caracterizadas por periodos y frecuencias fundamentales, donde las fuerzas inerciales generadas por el movimiento pueden resultar mayores que las fuerzas aerodinámicas inducidas por el viento incidente [1,2]. Cuando las fuerzas fluctuantes provocadas por el viento tienen frecuencias cercanas a las fundamentales de la estructura se produce el efecto de resonancia. En este caso, cargas fluctuantes de pequeña magnitud pueden generar oscilaciones de gran amplitud o aceleración, incluso con efectos destructivos, como se reporta el colapso estructural del puente Tacoma Narrows en 1940[3]. Comportamientos estructurales no-lineal y cargas viento aleatorias dificultan encontrar soluciones analíticas cerradas, debiendo recurrir a herramientas de análisis experimentales y de identificación de respuestas [4].

En el presente trabajo se presenta la construcción y calibración de un modelo seccional de un tramo del tablero de puente construido en escala geométrica 1:50 para ensayo en el túnel de viento del Laboratorio de Aerodinámica de la Facultad de Ingeniería (UNNE) [5], reproduciéndose en escala la distribución de masa, amortiguamiento y rigidez estructural, basadas en leyes de semejanza (Teoría de Modelos) [6,7]. Las mediciones se realizaron con una balanza dinámica construida para tal fin, con dos grados de libertad desacoplados, reproduciendo las frecuencias fundamentales de oscilación de sustentación y angular alrededor del eje longitudinal del modelo dinámico, con una escala de frecuencia de 50/3 [8,9]. Para identificar los modos fundamentales de vibración, se adquieren, almacenan y procesan registros temporales de aceleración en ambos GDL [10]. Los resultados, comparados con el prototipo y la bibliografía especializada, permiten iniciar los ensayos de modelos sometidos a cargas de viento no estacionarias.



- [1] Design Applications, Applied Science Publishers Ltd., London (2005).
- [2] E. Simiu, R. H. Scanlan, Wind Effects on Structures, 2nd Ed., Jhon Wiley & Son Publication, New York, USA (2006).
- [3] T.A. Wyatt, Bridge aerodynamics 50 Years after Tacoma Narrows-part I: Tacoma Narrows Failure and After, JWEIA, Vol 40 (1992), 317-326.
- [4] R. Scanlan, Bridge Aerilasticity: Present State and Future Challenges, Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, V 36 (1990), 63-74.
- [5] A. R. Wittwer, S. V. Möller, “Characteristics of the low speed wind tunnel of the UNNE”, J. Wind Eng. Ind. Aerodyn., 84 (3), pp. 307-320, 2000.
- [6] K. Matsuda, K. Kato, Y. Tamai, K. Misawa, I. Ikeda, Experimental Study on Aerodynamic Vibrations of a Bracing Member with a Rectangular Cross Section of The Long-Spanned Truss Bridge, Department of Civil and Architectural Engineering, Graduate School of Engineering, Kyushu Institute of Technology, Kitakyushu Fukuoka, Yokogawa Bridge Corp., Osaka, Japan Daiwa House Industry Co., Ltd., Hiroshima, Japan (2015).
- [7] R. H. Scanlan, J. Tomko, Airfoil and Bridge Deck Flutter Derivates, Journal of Engineering Mechaniccs Division, Proceedings. ASCE, December (1971) 1717-1737.
- [8] R. Kargarmoakhar, A. Gan Chowdhury, P.A. Irwin , Effects of Gap Width on Twin-Deck Bridge Aerodynamics, Civil and Environmental Engineering/ Internationa Hurricane Research Center, Florida International University, Miami, USA (2015).
- [9] J. Marighetti, A. Wittwer, M. De Bortoli, B. Natalini, M. Paluch, M. Natalini, Fluctuating and mean pressure measurements on a stadium covering in wind tunnel, J. Wind Eng. Ind. Aerodyn., 84 (2000) 321-328
- [10] Yang, C., Random vibration of structures, John Wiley & Sons (1986)